

申請者氏名	遠 山 和 之
-------	---------

紹介教官氏名	長 尾 雅 行
--------	---------

## 論文要旨 (博士)

論文題目	高分子電気絶縁材料の交流高電界電気伝導現象に関する研究
------	-----------------------------

(要旨 1, 200字程度)

ポリエチレンやポリプロピレンなどの無極性高分子は、電力ケーブルや電力用コンデンサの絶縁・誘電材料などとして広く使用されている。最近の 500kV 架橋ポリエチレン絶縁電力ケーブルの実用化に見られるように、そこに使用される絶縁材料にもより厳しい電界および温度などの条件が要求されている。これまで、これらの材料の電気的特性の研究は、主に直流電界下やインパルス電圧による絶縁破壊特性、導電特性および低電界誘電特性を主体に行われている。これに対して本論文は、これら無極性高分子のフィルム状試料を対象として実用上重要な交流高電界下での誘電的振る舞いを室温から試料融点近くまでの温度で測定し、その誘電損失発生機構を明らかにしたものである。

第 1 章では、序論として本研究の目的と背景ならびに本論文の各章の概説を述べ、第 2 章では、本研究に関連するこれまでの研究を概説するとともに、本研究で用いた各種高分子材料および実験手法についてまとめている。

第 3 章では、無極性高分子フィルムの高電界誘電特性の測定を行う場合に問題となる部分放電の発生を抑制し、高電界下での高精度な誘電特性の測定を可能とする高電界誘電特性測定用電極系（拡張ガード電極付き電極系）の開発について述べている。第 4 章では、本研究において開発した拡張ガード電極付き電極系が従来の 3 端子電極系で困難であったフィルム状試料の静電容量の高精度測定を可能にしたことを明らかにし、ガードフィルム厚と静電容量の測定精度の関係を定量的に検討している。

第 5 章から第 8 章では、電子線照射架橋ポリエチレンフィルム (IR-XLPE) の高電界誘電特性を詳しく調べ、特に高温側で顕著となる導電損失成分を中心に検討を加えている。第 5 章では、IR-XLPE フィルムの  $\tan\delta$  の電界依存性をもとに算出した導電損失成分の電界依存性と直流導電率の電界依存性とを比較・検討し、交流高電界下で高温になると直流と同様な電荷の移動による導電損失が支配的になる可能性を示している。第 6 章では、交流ランプ電圧印加時の IR-XLPE フィルムの損失電流波形の観測を行い、高電界  $\tan\delta$  の電界依存性が非線形な特性を示す高電界領域で損失電流波形自体も正弦波から逸脱した非線形な波形となることを明らかにしている。第 7 章では、交流ランプ電圧印加時の高電界交流損失電流の過渡応答について、その電界依存性がヒステリシスを示すことを明らかにしている。第 8 章では、結晶構造の違いが高電界誘電特性に及ぼす影響という観点から、ゲル分率の異なる試料の高電界誘電特性について述べている。第 9 章では、電極からのキャリアの注入を確認する目的で酸化ポリプロピレンフィルムの高電界誘電特性に及ぼす電極金属および直流重畳電圧の影響について検討し、電極からの注入キャリアが高電界誘電特性に及ぼす影響について明らかにしている。

第 10 章は、本論文の総括を述べ、さらに今後の研究に対するいくつかの課題について述べている。